Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

aus dem Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart

Stuttgart 24. Oktober 1961 Nr. 69

JAN 3 1962

Über die Bedeutung des Großwilds für die Ausbildung der Pflanzendecke

Von Heinrich Walter, Stuttgart-Hohenheim

Die Verbreitung des Großwilds unter natürlichen Verhältnissen hängt, soweit es sich nicht um Raubtiere handelt, ganz von der Pflanzendecke als Weidegrundlage ab. Es fragt sich dabei, ob auch umgekehrt die Vegetation eine merkliche Beeinflussung durch das Großwild erfährt. Es ist bekannt, daß in unseren Wäldern ein hoher Hirschbestand nicht nur sehr große Schäden an den Bäumen verursacht, sondern zugleich auch stark auslesend auf den Nachwuchs wirkt. Zum Beispiel kommt auf den Verjüngungsflächen des Hochschwarzwaldes in den Forstrevieren mit Hirschen kaum eine Tanne auf. Ein Tannenwald mit einzelnen Fichten muß sich deshalb mit der Zeit ohne Schutz des Jungwuchses durch Eingattern zu einem reinen Fichtenwald entwickeln.

Aber das sind keine natürlichen Verhältnisse, weil durch das Fehlen von Raubwild das natürliche Gleichgewicht in der Natur gestört ist. Die Tatsache, daß vor den Eingriffen des Menschen die Tanne neben der Buche der dominierende Baum war, wie pollenanalytische Untersuchungen beweisen, zeigt, daß die Hirsche unter natürlichen Bedingungen kein die Vegetation stark beeinflussender Faktor waren. Eine gewisse Beeinflussung wird man nicht abstreiten, wie z. B. die Ausbildung der Lägerflora usw. In natürlichen Wäldern kann das Großwild auch gar keine bedeutende Rolle spielen, weil es nie sehr zahlreich ist. Dagegen wird man einen Einfluß in den Gras- und Savannenlandschaften erwarten, wo die Großwildherden nach Hunderten oder gar Tausenden zählten und sich in schwach besiedelten Gebieten noch bis jetzt halten konnten.

Es kann als gesichert gelten, daß der Laubwald in Grenzgebieten der amerikanischen Prärie heute nicht die Fläche einnimmt, die er dem Klima nach bedecken könnte. Die östlichen Teile der Prärie sind potentielles Waldland. Der Wald rückt auch langsam ständig gegen die Prärie nach Westen vor, sofern der Mensch nicht in diesen natürlichen Ausgleich eingreift. Man nimmt gewöhnlich an, daß die von den Indianern angelegten Waldbrände den Wald gegen Osten zurückgedrängt hatten und er jetzt, nach Aufhören der Brände, das verlorene Gelände wieder zurückerobert (1). Aber es ist nicht ausgeschlossen, daß neben den Waldbränden auch die früheren Bisonherden durch häufiges Weiden an den Waldrändern die Verjüngung dort verhinderten und die Ausbreitung des Graslandes auf Kosten des Waldes förderten.

Viel deutlicher scheint der Einfluß des Großwildes in den Savannenlandschaften Afrikas südlich des Äquators zu sein. Hier hat sich das Großwild zum Teil noch bis in die Gegenwart hinein in großen Herden gehalten.

Der die Vegetation bestimmende Faktor in diesen Gebieten kommt sehr deutlich zum Ausdruck, wenn wir die Savannen Afrikas mit denen des inneren Australiens vergleichen. Wir verstehen dabei unter „Savannen“ nicht eine mosaikartig aus verschiedenen Vegetationstypen aufgebaute Landschaft, z. B. mit Waldinseln und Galeriewäldern in reinem Grasland — das sind Parklandschaften —, sondern eine einheitliche, natürliche Vegetationsformation, die aus einer Gras-

DEC 28 1961

decke mit einzelnen, darin verstreuten Bäumen oder Sträuchern besteht. Holzpflanzen und Gräser stehen hier in einem ökologischen Gleichgewicht, das durch die Niederschlagshöhe und den natürlichen Wasserverbrauch der Pflanzen bestimmt wird (2). Vergleicht man die afrikanischen Gras- und Baumsavannen mit denen Australiens, so fällt einem sofort auf, daß in Afrika fast alle Holzgewächse der Savannen, namentlich in den trockeneren Gebieten, in denen der Holzwuchs schon gehemmt ist, dornig sind. Es sind vor allen Dingen die *Acacia*-Arten und andere Mimosaceen, aber auch Vertreter vieler anderer Familien. Dieser Savannentypus wird deshalb häufig als Dornbusch-Savanne bezeichnet.

Unter ähnlichen klimatischen Bedingungen fehlt die Dornbusch-Savanne in Australien ganz. Dabei ist die Gattung *Acacia* in Australien eher stärker vertreten (etwa 500 Arten) als in Afrika. Die australischen *Acacia*-Arten gehören jedoch zum weitaus größten Teil zur Sect. Phyllodinae, in der die gefiederten Laubblätter nur im Keimlingsstadium vorhanden sind, bald jedoch durch die blattförmig ausgebildeten Blattstiele (Phyllodien) ersetzt werden. Nur wenige Arten haben Phyllodien mit einer stacheligen Spitze, die meisten sind völlig unbewehrt. Es gibt auch in Australien einige dornige *Acacia*-Arten mit Fiederblättern, z. B. *Acacia pulchella*. Aber diese Art kommt im Waldgebiet von W-Australien auf Waldlichtungen nur dort vor, wo schon Schafweide eine große Rolle spielt.

Dieser Unterschied in der Ausbildung der Savannensträucher in Afrika und Australien wird verständlich, wenn man berücksichtigt, daß es in Australien praktisch nur die Känguruhs als weidendes Großwild gibt. Die Zahl derselben war sicher niemals sehr groß. Heute sind sie eher zahlreicher, weil sie die Dürrejahre infolge der für die Schafe gebauten Tränkstellen (mit Bohrloch und Windmotor) viel leichter überstehen. Damit sie nicht zu sehr überhandnehmen, werden sie in bestimmten Gebieten von durch die Regierung bezahlten Jägern unter Kontrolle gehalten.

Wir können deshalb sagen, daß die afrikanische Dornbusch-Savanne das Produkt einer durch lange Zeiträume hindurch fortdauernden Auslese durch das Großwild ist.

Man hat im Kampf gegen die teleologischen Deutungen in der Ökologie öfters die Bedeutung der Dornen und Stacheln als Schutz gegen Tierverbiß angezweifelt und darauf hingewiesen, daß z. B. der Esel Disteln frißt und auch sonst das Vieh Blätter von dornigen Pflanzen abweidet. Man übersah dabei jedoch, daß es sich gar nicht um einen absoluten Schutz zu handeln braucht. Es genügt vielmehr eine Begünstigung im gegenseitigen Wettbewerb der Pflanzen um wenige Prozent. Im Laufe der Generationen wirkt diese sich so aus, daß die begünstigte Art die andere ganz verdrängt. Daß bei Beweidung eine Begünstigung der dornigen Pflanzen im Wettbewerb stattfindet, kann man nicht abstreiten. Sie werden niemals so stark abgefressen und kommen viel leichter zum Blühen und Fruchten. Ist die Beweidung besonders stark, wie es jetzt häufig auf überstockten Farmen der Fall ist, dann wird aus der Savanne ein wertloses Dornbuschdickicht. Das ist die in den Subtropen eine so große Gefahr für die Farmwirtschaft darstellende Verbuschung (3). In Südamerika übernehmen die Rolle der Dornsträucher zum größten Teil die dornigen und stachligen Kakteen.

Auf Neuseeland gab es vor der Besiedlung überhaupt keine Säugetiere mit Ausnahme von 2 Fledermaus-Arten. Auch die Maoris hatten nur einen Hund und eine Ratte aus Polynesien mitgebracht. Es ist nun interessant, festzustellen, daß es zugleich in Neuseeland kaum dornige oder stachlige Arten gibt. In den dichten Wäldern ist eine *Rubus*-Liane häufig, die hoch in die Baumwipfel klettert und deren Stämme fast Armdicke erreichen können. Bei ihr dienen die Stacheln nicht als Tierschutz, sondern als Mittel zum Festhaften beim Klettern. Sehr scharfe Blattspitzen besitzt die merkwürdige *Yucca*-ähnliche Umbellifere *Aciphylla*. Dornig ist die in den trockensten Gebieten vorkommende *Hymenanthera dentata*. Ihre Ausbreitung wird durch die heutige Schafweide begünstigt.

Wir müssen es uns so vorstellen, daß durch ein trockenes Klima die Verdornung der Sprosse und die Ausbildung von Stachelspitzen physiologisch begünstigt wird (Ausbildung dickerer Zellwände, Ligninbildung), daß aber diese Arten im direkten Wettbewerb mit anderen benachteiligt sind. Denn Verdornung bedeutet unproduktiven Verbrauch an Assimilaten, die für die Ausbildung einer größeren, produktiv photosynthetisch wirksamen Blattfläche verlorengehen. Erst wenn der Tierverbiß dazu kommt, hat die Verdornung positiven Selektionswert, so daß die dornigen und stachligen Arten im Wettbewerb die Oberhand gewinnen können. Der Faktor der weidenden Tiere muß also hinzukommen.

Tatsächlich können wir auf Neuseeland beobachten, daß jetzt, nachdem die gerodeten Stellen seit über 100 Jahren durch Schafe beweidet werden, sich der aus Europa zunächst als Heckenstrauch angepflanzte Stechginster, *Ulex europaeus*, ausbreitet, ebenso auch *Rosa rubiginosa*. Beide gehen als lästige Weideunkräuter weit in das trockene Otago hinein, erweisen sich also als dürreresistent. Wenn in Europa *Ulex europaeus* ein extrem atlantisches Florenelement ist, so muß man das auf seine geringe Frostresistenz zurückführen. Nur in dem atlantischen Gebiet ist er keinen stärkeren und längere Zeit anhaltenden Frösten ausgesetzt. Das feuchte Klima dagegen braucht er nicht.

Das ist ein Beispiel, aus dem deutlich hervorgeht, daß man aus der Verbreitung einer Pflanze nur mit größter Vorsicht Rückschlüsse hinsichtlich ihrer physiologischen Ansprüche ziehen darf. Bei uns gilt *Ulex* als höhere Feuchtigkeit verlangende Art im Vergleich zu dem in Mitteleuropa noch weit verbreiteten Besenginster *(Sarothamnus)*. Tatsächlich zeigt jedoch sein Verhalten in Neuseeland, daß er dürreresistenter als der Besenginster ist, jedoch empfindlicher gegen Frost. Denn der bei uns subatlantische *Sarothamnus scoparius* breitet sich nur in den feuchteren Teilen Neuseelands auf den Weiden aus. Dieser Strauch ist zwar dornlos, aber durch bestimmte Inhaltsstoffe vor Verbiß geschützt.

Neuseeland ist aber noch in anderer Hinsicht für die Frage der Einwirkung von Großwild auf die Pflanzendecke interessant. Es ist dort ein ungewolltes Experiment durchgeführt worden. Als die Europäer nach Neuseeland kamen, glaubten sie, daß man in einem Lande ohne Wild nicht leben kann. Sie wollten nicht auf die Jagd und das Wildbret verzichten.

Deshalb wurden in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts und zu Beginn vom jetzigen aus Europa, und zwar aus England, aber auch aus allen anderen Kontinenten Säugetiere eingeführt. Die meisten haben sich eingebürgert (4). Mißerfolge waren hauptsächlich dann zu verzeichnen, wenn es sich um Wild aus warmen und trockenen Gebieten handelte. Zum Beispiel haben sich nicht einbürgern lassen: Zebra, Gnu, das Blauschaf *(Pseudois nayaur)*, verschiedene Beuteltiere, wie Busch-Wallaby (*Thylogale* sp.), Riesen-Känguruh *Macropus (Osphranter) erubescens, Potorous tridactylus, Pseudochirus peregrinus, Isoodon* sp., *Dasyurus* sp. Auch dem Lama und dem Alpaca sagte Neuseeland nicht zu, ebenso den Cerviden *Odocoilus hemionus* und *Cariacus* spec., sowie unter den Nagern dem Meerschweinchen, dem braunen Kalifornischen Eichhörnchen und dem Chipmunk *(Tamia striatus)* und der Maori-Ratte. Nicht eingebürgert haben sich im Freien auch der europäische Hund und der Maori-Hund sowie unter den Carnivoren der Waschbär *Procyon lotor*.

Dagegen sind von Haustieren verwildert: Ziegen, Schafe, Rinder, Schweine und vereinzelt auch Pferde.

Eingebürgert haben sich von den Paarhufern der Rothirsch *(Cervus elaphus)*, der Damhirsch *(C. dama)* sowie andere Hirsche *(C. axis, C. unicolor, C. canadensis, C. nippon, Odocoileus virginianus)*, auch die Gemsen *(Rupicapra rupicapra)* sowie der Himalaya-Tahr *(Hemitragus jemlahicus)*. Von den Nagetieren wären zu nennen unser Hase und das Kaninchen sowie eingeschleppt die Ratten *(Rattus rattus, R. norvegicus)* und die Hausmaus, von den Carnivoren die Wiesel *Mustella nivalis, M. erminea* und

M. putorius furo. Dazu kommen der Igel *(Erinaceus europaeus)* und einige australische Beuteltiere, wie das australische Opossum *(Trichosurus vulpecula)* und die Klein-Känguruhs *Wallabia dorsalis, W. ualabatus, Thylogale eugenii, Petrogale penicillata.* Von den genannten Tieren sind fünf Arten zu einer ernsten Gefahr geworden; vor allen Dingen der Rothirsch und das australische Opossum, aber auch die wilden Ziegen, die Gemsen und das Kaninchen. Letzteres macht sich nur in dem trockeneren Teil, hauptsächlich in Otago, bemerkbar und ist in letzter Zeit mit Erfolg bekämpft worden, vor allen Dingen, nachdem der Verkauf von Kaninchenfellen und -fleisch verboten wurde, so daß es nur noch ein Schädling und keine Nebeneinnahmequelle ist. Auch den Ziegen sagt das feuchte Klima wenig zu. Ihre Bekämpfung wird erschwert, weil dieselbe wilde Ziege zu einem Haustier wird, sobald sie Privatland betritt und dann nicht mehr abgeschossen werden darf. Die Gemsen sind eine Gefahr im Hochgebirge an der oberen Baumgrenze. Bei zu starker Vermehrung können sie durch Überweidung eine Bodenerosion einleiten. Da sie für den Jäger in Neuseeland wertlos sind und sich im schwer zugänglichen Gelände der völlig unbesiedelten Gebirge aufhalten, ist es schwer, sie unter Kontrolle zu halten.

Viel unangenehmer macht sich das australische Opossum bemerkbar. Zwar wird sein Fell geschätzt, und die Tiere werden in großer Zahl in Fallen gefangen (1946 wurden 800 000 Felle exportiert), aber sie vermehren sich doch noch rascher. Das Opossum hat sich in der Ernährung an eine Reihe von Baumarten angepaßt, die in Australien nicht vorkommen. Auf der Südinsel ist es vor allen Dingen die Myrtacee *Metrosideros lucida,* die heimgesucht wird. Die Bäume werden bis zum letzten Blatt kahlgefressen und gehen zugrunde. Da sie aber oft die Baumgrenze im Hochgebirge bilden, besteht die Gefahr, daß diese Bannwälder gelichtet werden und die Bodenerosion große Ausmaße erreicht.

Die größte Gefahr droht jedoch vielen neuseeländischen Wäldern von seiten des Rothirsches, der zu einer wahren Pest geworden ist.

Bis 1918 hat man die durch die Hirsche verursachten Schäden nicht beachtet; dann wurde jedoch in zunehmendem Maße von forstlicher Seite vor den Hirschen gewarnt. Von 1927 an begann man mit der Bekämpfung. Die Wälder in Neuseeland sind jedoch so schwer zugänglich, daß die Jagd nicht leicht ist. Die abgeschossenen Tiere werden meistens im Walde liegen gelassen. Für die Hirschschwänze wurde eine Prämie bezahlt. Im Jahre 1931 belief sich deren Zahl auf 20 870. Schließlich wurden Jäger, die im Gebirge die Hirsche abschießen sollten, angestellt; sie werden vom Flugzeug aus mit Nahrungsmitteln und Munition versorgt und sind von der übrigen Welt viele Monate ganz isoliert. Aber alle diese Maßnahmen führten zu keinem Erfolg. Der Hirsch hat sich fast über den ganzen bewaldeten Teil der Südinsel ausgebreitet und ebenso in der südöstlichen Hälfte der Nordinsel (Abb. 1—2). Besonders auffallend ist es, daß er die Gebiete bevorzugt, in denen die Südbuchen, also die *Nothofagus*-Arten, verbreitet sind. Sehr auffallend ist z. B., daß diese Baumarten an der mittleren Westküste der Südinsel fehlen, weil diese während der Eiszeit völlig vergletschert war und die langsam wandernden *Nothofagus*-Arten in der Postglazialzeit das Gebiet im Gegensatz zu den Baumarten, deren Samen durch Vögel verbreitet werden, noch nicht erreichen konnten. In diesem Gebiet fehlen zugleich auch die Hirsche.

Als Nahrung dient den Hirschen das Laub von sehr verschiedenen Baumarten, die auch durch Schälen und Fegen beschädigt werden. Von *Nothofagus* sollen insbesondere die Jungpflanzen vernichtet werden, und das hat zur Folge, daß der Nachwuchs ausbleibt. Auch sonst leiden die Bodenpflanzen besonders stark, und der Boden wird durch den Tritt verdichtet. Der Wald lichtet sich, und die Bodenerosion setzt ein.

Der Wald als solcher ist heute in Neuseeland noch praktisch wertlos. Das Nutzholz liefern die Aufforstungen mit *Pinus radiata,* die von der kalifornischen Küste stammt. Der Wert der Wälder besteht jedoch darin, daß sie bei der Steilheit der

Abb. 2. Die Verbreitung des Hirsches auf der Nordinsel von Neuseeland 1947: Weitere Erläuterung siehe bei Abb. 1 (nach Wodzicki).

Abb. 1. Die Verbreitung des Hirsches auf der Südinsel von Neuseeland 1947: dicht punktiert = stark verseuchtes Gebiet, leicht punktiert = wenig verseucht. Das durch eine Linie eingerahmte Gebiet gibt das Areal von *Nothofagus* wieder (nach Wodzicki).

Berghänge die Bodenerosion verhindern. Vernichtung der Wälder bedeutet deshalb eine große Gefahr für das Farmland in den Flußtälern und Niederungen. Mit Ausnahme von den trockenen Beckenlandschaften im Windschatten, also östlich von dem Hauptkamm der neuseeländischen Alpen auf der Südinsel, übersteigen die Niederschläge fast überall in Neuseeland 1000 mm und können im Gebirge bis zu 7000 mm erreichen. Deshalb ist die Gefahr einer Bodenerosion und die von Hochfluten gegeben. Es ist aus diesem Grunde verständlich, daß man zu sehr radikalen Mitteln zur Vernichtung der Hirsche greifen will, nämlich zur Ausstreuung von mit Fluoridpräparaten vergifteten Karotten über den von Hirschen verseuchten Wäldern vom Flugzeug aus. Aus den angeführten Beispielen erkennen wir, daß der Mensch das Gleichgewicht der Natur nicht nur durch die Vernichtung der Tierwelt stören kann, sondern auch durch eine durchaus unangebrachte, aber gewollte Bereicherung.

Jeder Eingriff in das sehr subtile Gleichgewicht einer Naturlandschaft kann schwere und von vornherein nicht vorauszusehende Folgen nach sich ziehen. Die Gefahr ist besonders groß in wenig besiedelten Gebieten, wo man nur geringe Mittel und keine Arbeitskräfte zur Verfügung hat, um ein neues Gleichgewicht herbeizuführen, wie es sich in alten Kulturlandschaften mit der Zeit einstellt, zu dessen Aufrechterhaltung allerdings eine dauernde Anstrengung notwendig ist.

Zum Schluß sei nur noch darauf hingewiesen, daß die Viehherden der Farmer und Eingeborenen in den früher wildreichen Gebieten Afrikas nicht etwa vom Standpunkt der Natur das Wild ersetzen, sondern daß sie eine ganz andere Auswirkung auf die Pflanzendecke haben.

Das domestizierte, wenig bewegliche Vieh entfernt sich möglichst wenig von den Wasserstellen. Es vernichtet deswegen die Pflanzendecke um diese herum völlig und läßt die weiter entfernten Teile der natürlichen Weideflächen unberührt. Deshalb machen sich in allen befarmten Graslandschaften bei extensiv betriebener Weide Zerstörung der Pflanzendecke, starke Bodenerosion, ein Einschneiden der Flußbette und dadurch bedingte Grundwassersenkung, unregelmäßige Wasserführung der Flüsse, Hochfluten und Dürreerscheinungen in immer höherem Ausmaß bemerkbar. Meistens versucht der Farmer eine ungünstige Veränderung des Klimas dafür verantwortlich zu machen und nicht die Überstockung der beweideten Flächen mit Vieh. Aber nur der Übergang zu einer rationellen und intensiveren Umtriebsweide mit einer den jeweiligen Verhältnissen angepaßten Rotation und Düngung kann wieder Ordnung in die zerstörte Naturlandschaft bringen und sie in eine Kulturlandschaft umwandeln, die eine dauerhafte, rentable Wirtschaft sichert.

Literatur

Walter, H.: Ist die Prärie von Natur aus baumlos? — Geogr. Ztschr. 41, 16—26, 1935.

— Grundlagen der Weidewirtschaft in Südwestafrika (mit einem Bestimmungsschlüssel von O. H. Volk). — Verlag Eugen Ulmer, 1954.

— Die Verbuschung, eine Erscheinung der subtropischen Savannengebiete und ihre ökologischen Ursachen. — Vegetatio 5/6, 6—10, 1954.

Wodzicki, K. A.: Introduced Mammals of New Zealand. — Dep. of Scient. and Industr. Res., Bulletin No. 98, 1950.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. Heinrich Walter, Stuttgart-Hohenheim,
Botanisches Institut der Landwirtschaftlichen Hochschule